

## 28824 - Cálculo y diseño de máquinas

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

El Diseño en Ingeniería es la transformación de conceptos e ideas en maquinaria útil. Es multidisciplinar, hasta el elemento más simple requiere del concurso de varias disciplinas. El objetivo es producir una máquina que no sólo sea lo suficientemente resistente para funcionar con eficiencia durante un tiempo razonable, sino que también sea posible de realizar económicamente.

El Diseño y Cálculo de Máquinas, nombre de esta asignatura, está orientado a las máquinas, sus componentes, esfuerzos que soportan, potencia que transmiten, condiciones de trabajo, ...

En esta asignatura se va a incidir en el concepto de multidisciplinariedad y trabajo en equipo, como forma de preparar al futuro Graduado/a en Ingeniería Mecatrónica para su posterior trabajo profesional.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

El desarrollo de la asignatura exige conocimientos previos de Matemáticas, Física y Mecánica, pero no es requisito sine qua non haber superado otras asignaturas con anterioridad.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Cálculo y Diseño de Máquinas, forma parte del Grado en Ingeniería Mecatrónica que se imparte en la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Mecánica. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el quinto semestre y de carácter obligatorio, con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Cada asignatura de la que se compone la carrera trata de cubrir un campo en la formación Tecnológica y Científica del alumno, en este caso el Diseño y el Cálculo, el acierto en este objetivo supone obtener máquinas eficientes y seguras.

### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

La fechas y horario de impartición de clases se encontrarán en la página web de EUPLA <http://www.eupla.unizar.es>

Además, los alumnos dispondrán, al principio de curso, de las fechas y lugares de los exámenes necesarios para superar esta materia.

### 2. Resultados de aprendizaje

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Seleccionar el material o tratamiento más adecuado para la aplicación.
- Modelizar o resolver los mecanismos de accionamiento de subconjuntos o máquinas mecánicas, a partir de planos o cuadernos de especificaciones.
- Dimensionar elementos mecánicos en función de las especificaciones.
- Diseñar o analizar, empleando herramientas informáticas; el comportamiento de piezas, subconjuntos o sistemas, frente a solicitudes o requisitos de funcionamiento establecidos.
- Realizar el análisis cinemático y cinético de conjuntos mecánicos, máquinas y mecanismos analíticamente o mediante la simulación numérica, analizando los resultados obtenidos.
- Calcular y diseñar elementos estructurales sometidos a cargas.
- Realización e interpretación de planos y esquemas en función de la normativa y simbología apropiada.

#### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Resolver un problema de Diseño, seleccionar materiales y sus tratamientos, dimensionar un elemento mecánico, es una tarea y una responsabilidad que requiere una cualificación que se pretende conseguir tras la superación de esta asignatura.

Mostrar una actitud crítica y constructiva frente a soluciones establecidas motiva al alumno a profundizar en el análisis, estudio, creatividad e innovación a la hora del Diseño de nuevos productos. También a reconocer la labor de los actuales diseñadores y sus Diseños, a aprender, entender y valorar su contribución en el desarrollo de máquinas e instalaciones.

### 3. Objetivos y competencias

#### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La gran variedad, de piezas, elementos, que forman parte de un mecanismo, máquina, ... tienen unas determinadas medidas y son de un determinado material, esta asignatura trata de responder a estas preguntas.

Una pieza, un elemento de máquina, ... cumplen una determinada función, sin embargo esa misma función se puede conseguir con piezas y elementos diferentes.

En Diseño y en Ingeniería no hay soluciones únicas. Un mismo problema puede tener varias soluciones, la mejor solución es aquella que cumpliendo todas las especificaciones sea la más económica, la menos contaminante y la más respetuosa con el medio ambiente.

El objetivo de la asignatura es el Diseño de una máquina, de cualquier máquina, siendo realistas, el Diseño y Cálculo de elementos básicos nos llevará paulatinamente al Cálculo y diseño de mecanismos sencillos y así progresivamente a otros de mayor complejidad.

### 3.2. Competencias

Competencias generales:

GI06: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

GC01: Capacidad para integrar y aplicar conocimientos mecánicos, electrónicos y de control en el diseño, desarrollo y mantenimiento de productos, equipos o instalaciones industriales.

GC03: Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.

GC04: Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.

GC05: Capacidad para evaluar alternativas.

GC14: Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.

GC15: Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento.

Competencias específicas:

EM01: Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

EM02: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas mecánicos.

EM05: Conocimientos y capacidades para el diseño y mantenimiento de sistemas mecatrónicos.

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El proceso de evaluación del alumno incluirá dos tipos de actuación:

- **Un sistema de evaluación partida**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.
- **Una prueba global de evaluación** que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

#### 1. SISTEMA DE EVALUACIÓN PARTIDA

Se recuerda la obligatoriedad de asistir al menos al 80% de las clases para optar a este modalidad de evaluación.

El sistema de evaluación partida va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual o en grupo de dos o tres alumnos/as como

## 28824 - Cálculo y diseño de máquinas

máximo. Dicha actividad contribuirá con un 10% a la nota final de la asignatura.

- **Pruebas escritas** : Las pruebas recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de tres, repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso. Dicha actividad contribuirá con un 90 % a la nota final de la asignatura. La puntuación final será la media aritmética de las tres pruebas, siendo la nota mínima de cada una de ellas de 4 sobre 10 para poder aprobar.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el sistema de evaluación partida de la asignatura.

Actividad	Ponderación
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	10%
Pruebas escritas	90%

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación partida, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la prueba global de evaluación, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

### 2. PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL

El alumno/a deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación partida, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Examen escrito** : Debido al tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura, llevados a cabo durante un período de tiempo de tres horas. Dicha prueba será única con ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 100 % a la nota final de la asignatura.

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación partida, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

## 28824 - Cálculo y diseño de máquinas

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- **Clases teóricas** : Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
- **Clases prácticas** : El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
- **Tutorías individuales** : Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, con el profesor en el departamento. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

La distribución global de la asignatura será la siguiente:

- 54 horas de clase con un 20% de exposición teórica y un 80% de resolución de problemas tipo.
- 6 horas de pruebas evaluación escritas, a razón de dos hora por prueba.
- 90 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

Hay un calendario de tutorías fijado por horario para el profesor en el que recibirá a los alumnos que lo soliciten.

#### 5.3. Programa

Contenidos

Los contenidos teóricos se articulan en base a tres unidades didácticas, tabla adjunta.

##### Tema 1. Diseño por Resistencia Estática

- 1.0. Repaso vigas rectas y diseño de elementos
- 1.1. Vigas curvas
- 1.2. Vigas de sección variable
- 1.3. Tensiones de contacto
- 1.4. Concentradores de tensiones
- 1.5. Teorías de falla para carga estática

##### Tema 2. Diseño por Resistencia Dinámica

- 2.1. Cargas dinámicas
- 2.2. Diseño a cargas de impacto
- 2.3. Diseño por resistencia a fatiga

### Tema 3. Elementos de sujeción y transmisión

3.1. Engranajes

3.2. Ejes y árboles

3.3. Tornillos y pernos

### 5.4. Planificación y calendario

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en

<http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

Las pruebas evaluatorias escritas de la evaluación partida estarán relacionadas con los temas siguientes:

- Prueba 1: Tema 1.
- Prueba 2: Tema 2.
- Prueba 3: Tema 3.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán durante el curso en función de la actividad docente, llevándose a cabo su entrega en el día establecido. En el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA <http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28824&Identificador=14378>

**BB** Budynas, Richard G.. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley / Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett ; revisión técnica, Jesús Manuel Dorador González ... [et al.] . - 9ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2012

**BB** Hamrock, Bernard J.. Elementos de máquinas / Bernard J. Hamrock, Bo O. Jacobson, Steven R. Schmid México [etc.] : McGraw-Hill, 2000

**BC** Mott, Robert L.. Diseño de elementos de máquinas / Robert L. Mott ; traducción Virgilio González y Pozo ; revisión técnica Sergio Saldaña Sánchez, Ángel Hernández Fernández, Jaime Villanueva Sánchez . - 4ª ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2006

**BC** Norton, Robert L.. Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos / Robert L. Norton ; revisión técnica, Miguel Angel Ríos Sánchez . - 4ª ed. Mexico [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2009

**BC** Timoshenko, Stephen P.. Mecánica de materiales / Stephen P. Timoshenko, James M. Gere México [etc.] : Unión Tipográfica Editorial Hispano- americana, 1974



**Universidad**  
Zaragoza

## 28824 - Cálculo y diseño de máquinas